

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-313028

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 4 B 7/26

1/04

H 0 4 J 13/00

識別記号

1 0 2

F I

H 0 4 B 7/26

1/04

H 0 4 J 13/00

1 0 2

E.

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平10-118452

(22) 出願日

平成10年(1998)4月28日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 関根 清生

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

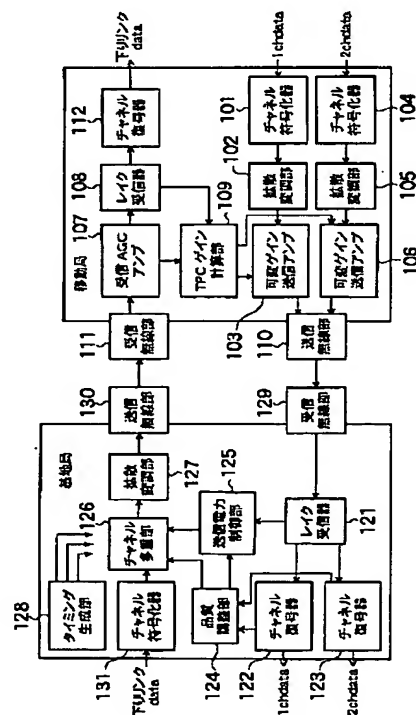
(74) 代理人 弁理士 工藤 宜幸

(54) 【発明の名称】 多重通信システム

(57) 【要約】

【課題】 要求品質を異にする各論理データの品質向上と、過剰な送信電力の抑制を図る。

【解決手段】 要求品質を異にする第1及び第2の論理データを、物理的に異なる複数の通信チャンネルを通じて多重伝送する第1の通信装置と、各論理データに要求される要求品質及び実際に受信された論理データから求められる受信品質に基づいて、当該論理データの送信側である第1の通信装置の送信電力を制御する第2の通信装置を有する多重通信システムにおける第2の通信装置に、第1及び第2の論理データのいずれか一方又は双方の送信電力を個別に制御する送信電力制御情報を設定し、これを第1の通信装置側に送信する送信電力制御手段を備えるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 要求品質を異にする第 1 及び第 2 の論理データを、物理的に異なる複数の通信チャネルを通じて多重伝送する第 1 の通信装置と、各論理データに要求される要求品質及び実際に受信された論理データから求められる受信品質に基づいて、当該論理データの送信側である前記第 1 の通信装置の送信電力を制御する第 2 の通信装置を有する多重通信システムであって、前記第 2 の通信装置が、前記第 1 及び第 2 の論理データのいずれか一方又は双方の送信電力を個別に制御する送信電力制御情報を設定し、これを第 1 の通信装置側に送信する送信電力制御手段を備えることを特徴とする多重通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の多重通信システムにおいて、

前記送信電力制御手段が、一の論理データに要求される要求品質と、実際に受信された論理データについて求められる受信品質との第 1 の差分値と、他の一の論理データについて要求される要求品質と、実際に受信された論理データについて求められる受信品質との第 2 の差分値とが近づくように、前記送信電力制御情報を設定することを特徴とする多重通信システム。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の多重通信システムにおいて、前記品質を、フレーム誤り率で与えることを特徴とする多重通信システム。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 に記載の多重通信システムにおいて、前記品質を、受信信号雑音比で与えることを特徴とする多重通信システム。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかに記載の多重通信システムにおいて、前記送信電力制御手段は、前記送信電力制御情報を、制御データの一部又は全部として第 1 の通信装置に送信する、ことを特徴とする多重通信システム。

【請求項 6】 請求項 1～4 のいずれかに記載の多重通信システムにおいて、前記送信電力制御手段は、前記送信電力制御情報を、メッセージデータの一部又は全部として第 1 の通信装置に送信する、ことを特徴とする多重通信システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、多重通信システムに関し、例えば、多重方式として符号分割方式を適用する移動通信システム（パーソナル通信システム（PCS）やデジタルセルラーシステム等）に適用して好適なものである。

## 【0002】

【従来技術】 従来技術に関する文献として、以下の文献を挙げる。

【0003】 文献 1 : "Mobile Station - Base Station Compatibility Standard for Dual- Mode Wideband Sp

read Spectrum Cellular System", IS-95.

文献 2 : "CDMA - Principles of Spread Spectrum Communication", Andrew J. Viterbi, Addison Wesley, 1995.

文献 3 : NTT DoCoMo テクニカル・ジャーナル Vol.4 No. 3

例えば、文献 1 には、CDMA 通信方式における複数のデータ系統の送信方法が示されている。文献 1 に示す装置では、各移動局に対するパワー制御データを、通話チャネル上に時分割で間引き送信し、接続制御データを音声データのフレーム中に割り当てて送信する手段が記述されている。なお、この手段は、1 フレーム当り 168 ビットのデータ領域を音声データと接続制御データとに分けて送信する。

【0004】 その分配方法は音声データの伝送レートの観点から定義され、9600 ビット毎秒を基準とし、音声データのみの伝送、音声データを全データの 1/2 とする伝送、1/4 とする伝送、1/8 とする伝送及び接続制御データのみの伝送の以上 5 種類に分けられる。従って、1 フレーム当りの音声データビット数と接続制御データビット数は、168/0、80/88、40/128、16/152、0/168 となる。以上のフレームフォーマットを用い、音声データの情報量に応じて接続制御データを調整し送信している。

【0005】 また、文献 2 には、送信電力制御について示されている。文献 2 に示す装置では、自動利得制御回路（以下、AGC 回路）に基づいてオープンループの電力制御が構成されることが示されている。また、クローズドループの電力制御は通信先から送信される電力制御の指示に対し、電力を調整して送信することが示されている。特に文献においては、上り回線を制御する目的で表現されていて、基地局から送信されるパワーコントロールビットの "0" / "1" に対応して、送信電力を「上げ」/「下げ」することが示されている。

【0006】 よって、上記文献 1 及び 2 に記載されている CDMA 通信装置においては、音声データと接続制御データのそれぞれが同一物理フレーム上に論理的にマッピングされており、1 系統の物理フレームに対しオープンループ及びクローズドループの送信電力制御が行われている。

【0007】 そのため、第 1 のデータとしての音声データと第 2 のデータとしての接続制御データのそれぞれに要求される品質が異なる場合には、より厳しい品質が要求されるデータの品質を確保するために、送信電力の制御を行わなければならなかった。

【0008】 また、上記文献 1 の場合には、第 2 データとして、接続制御データに代わって第 1 の音声データと異なる第 2 の音声データを送信することを規定しているが、伝送レートとして同様の約 10[kbps] 程度の送信が確保されるのみである。

10

20

30

40

50

【0009】また、文献3には、より高速にデータ系列を伝送するための技術、すなわち、直交符号系列を用いた技術が示されている。なお、この文献3に示されているのは、高速データ系列を直交符号系列によって分けられた複数の物理チャネルを用いて送信する方式であり、直交符号系列により構成される複数の物理チャネルは同一品質のデータを送信すれば良いので、送信電力制御は1系統のみで実施される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、要求品質が異なる複数の論理データを異なる物理データに分け、それぞれの要求品質を満たし、かつ、過剰な送信電力を送出しないような効率的な送信を実現するには、それに応じた新たな送信電力制御の手段が必要となる。

【0011】実際、要求品質が確保されない場合であって、再送制御を用いない通話データ等のときは、雑音が重畳し、受信側における通話内容が判断できない等の問題が生じ、再送制御を用いる接続制御データ等のときは、再送によるオーバーヘッドが過剰になり、伝送速度に低下が生じる問題がある。

【0012】また、過剰な送信電力を許容すると、CDMA通信においては、他の利用者等の通信への干渉となり、基地局当たりの同時接続数が減少することの原因となる。上記の干渉は他の利用者等の通信信号にとって雑音の大部分を占める。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明においては、要求品質を異にする第1及び第2の論理データを、物理的に異なる複数の通信チャネルを通じて多重伝送する第1の通信装置と、各論理データに要求される要求品質及び実際に受信された論理データから求められる受信品質に基づいて、当該論理データの送信側である第1の通信装置の送信電力を制御する第2の通信装置を有する多重通信システムであって、以下の手段を備えることを特徴とする。

【0014】すなわち、第2の通信装置に、第1及び第2の論理データのいずれか一方又は双方の送信電力を個別に制御する送信電力制御情報を設定し、これを第1の通信装置側に送信する送信電力制御手段を備えることを特徴とする。

【0015】このように、本発明においては、通信品質を異にする各論理データの一方又は双方の送信電力をそれぞれ制御できるため、各論理データに要求される品質を満たしつつも、過剰な送信電力を送信しなくて済む多重通信システムを実現できる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る多重通信システムを、CDMA方式の移動通信システムに適用する場合について説明する。

【0017】(A) 基本システム形態

以下説明する移動通信システムは、第2の通信装置が、第1の通信装置から受信する第1データ及び第2データのそれぞれについて、各データの属性から要求される伝送品質より定まる受信信号雑音比のデシベル値を基準に、実際に受信された各データの受信品質から算出された受信信号雑音比のデシベル値を求め（以下、第1のデータについてのものを「第1相対SNR」といい、第2のデータについてのものを「第2相対SNR」という。）、これら第1相対SNRと第2相対SNRの値の絶対差分値（以下「相対SNR差分」という。）が小さくなるように、第1の通信装置の送信電力を制御するという閉ループ構成を採る。

【0018】この構成により、本システムは、要求品質が異なる複数の論理データを異なる物理データに分け、それぞれの要求品質を満たし、かつ、送信電力を抑制する効率的な送信電力制御手段の実現を図っている。

【0019】(B) 実施形態に係るシステムの構成  
図1に、本実施形態に係る移動通信システムの具体的な構成を示す。なおこの図に示す構成は、本発明に関する機能部分のみを表したものであり、その他の構成部分については省略して示している。また、この図に示す構成は、本実施形態における機能構成の説明のために用いた便宜的な構成であり、実際上の回路構成はこれに限るものではない。

【0020】図1において、移動通信システムは、移動局と基地局とでなる。このうち、移動局が、前述の第1の通信装置に相当し、基地局が、前述の第2の通信装置に相当する。従って、第2の通信装置である移動局は、第1の通信装置である基地局との間に設定された上りリンクを用い、2系統のデータ系列を送信し、その受信状態に基づいて、第1の通信装置である基地局が第2の通信装置である移動局の送信電力を制御する構成を採る。

【0021】(B-1) 移動局の構成

まず、移動局の構成を説明する。最初に、この移動局における送信系を説明する。この送信系は、第1のデータに対応するチャネル符号化器101と、拡散変調部102と、可変ゲイン送信アンプ103と、第2のデータに対応するチャネル符号化器104と、拡散変調部105と、可変ゲイン送信アンプ106と、第1及び第2データに共通の送信無線部110とで構成されている。

【0022】ここで、チャネル符号化器101及び104は、第1及び第2のデータそれぞれに要求される品質に応じた独立の符号化処理を実行し、符号化後のデータをチャネル符号化データとして出力する回路である。なお、各符号化器は、符号化処理として、誤り訂正符号化処理等の処理を実行する。

【0023】拡散変調部102及び105は、チャネル符号化データを入力し、これを拡散変調して、可変ゲイン送信アンプ103及び106に送出する回路である。

図2に、この拡散変調部102及び105の具体的な構

成例を示す。拡散変調部 102 及び 105 は、各信号系に固有の直交符号を生成する直交符号生成器 202 及び 205 と、2 段の排他的論理和 (XOR) 演算器 203、204 及び 206、207 とでなる。

【0024】このうち、前段に設けられた排他的論理和 (XOR) 演算器 203 及び 205 のそれぞれは、直交符号生成器 202 及び 205 から互いに直交する直交符号を入力する回路であり、後段に設けられた排他的論理和 (XOR) 演算器 204 及び 207 のそれぞれは、PN 符号生成器 201 から PN 符号を入力する回路である。

【0025】かかる構成により、入力信号として前述の拡散変調部 102 及び 105 から拡散変調部 102 及び 105 に与えられたチャネル符号化データは、各データに固有の直交符号でそれぞれ直交符号化された後、移動局に固有の拡散符号である PN 符号で拡散変調されて、後段の可変ゲイン送信アンプ 103 及び 106 に出力される。

【0026】可変ゲイン送信アンプ 103 及び 106 はそれぞれ、送信電力制御 (TPC) ゲイン計算部 109 から個別に指定されるゲイン値に基づいて、そのゲインを独立に変更し得る回路である。従って、この可変ゲイン送信アンプ 103 及び 106 からは、各自に固有のゲインに基づいて増幅された拡散変調データが、後段の送信無線部 110 に出力される。

【0027】送信無線部 110 は、増幅後の各拡散変調データを重畳し、無線伝搬路を介して接続された基地局側に送出する回路である。

【0028】次に、この移動局における受信系を説明する。この受信系は、受信自動ゲイン制御 (AGC) アンプ 107 と、レイク受信器 108 と、送信電力制御 (TPC) ゲイン計算部 109 と、受信無線部 111 と、下りチャネル復号器 112 とで構成されている。

【0029】ここで、受信無線部 111 は、無線伝搬路を介し受信された受信信号を検波する回路である。検波された受信信号は、後段の受信 AGC アンプ 107 に与えられる。受信 AGC アンプ 107 は、受信信号の受信電力を均一化し、レイク受信器 108 に与える回路である。

【0030】レイク受信器 108 は、マルチパス合成後の受信信号を逆拡散し、下りリンクの受信データと、品質修正 (MDF) ビットを含む送信電力制御 (TPC) ビット系列とに分離する回路である。なお、下りリンクの受信データについてはチャネル復号器 112 に出力され、送信電力制御 (TPC) ビット系列については、送信電力制御 (TPC) ゲイン計算部 109 に出力される。

【0031】チャネル復号器 112 は、デインタリーブ処理及びビタビ復号処理等の誤り訂正処理を行うなどして、無線インタフェースを終端する回路である。

【0032】TPC ゲイン計算部 109 は、受信 AGC アンプ 107 から与えられる AGC 信号及び、レイク受信器 108 から与えられる送信電力制御 (TPC) ビット系列に基づいて、各可変ゲイン送信アンプ 103 及び 106 に応じた適切な TPC ゲインを計算する回路である。

【0033】なお、AGC 信号はオープンループの送信電力制御に用いられ、送信電力制御 (TPC) ビット系列はクロズドループの送信電力制御に用いられる。

10 【0034】このうち、AGC 信号は、約 3 [Hz] 程度の速度で変化する短区間変動中央値を補償する信号であり、適当な圧縮伸張処理により正規化する。これらのデシベル表記を、以下「オープンループゲイン」という。

【0035】一方、送信電力制御 (TPC) ビット系列は、これに含まれる TPC ビット及び品質修正 (MDF) ビットにより、クロズドループゲイン値の増減を制御する。このうち、TPC ビットは、クロズドループゲイン値の増減指示に対応するビットであり、このビットが“0”のとき、第 1 及び第 2 のデータそれぞれのクロズドループゲイン値が直前値に対して 1.0 [dB] 増加され、このビットが“1”のとき、直前値に対して 1.0 [dB] 減少される。

【0036】他方、品質修正 (MDF) ビットは、第 1 データのクロズドループゲイン値のみの増減指示に対応するビットであり、80 [ms] 周期のタイミングで与えられる。ここで、MDF ビットが“0”のとき、第 1 のデータのクロズドループゲイン値が直前値に対して 0.1 [dB] 増加され、このビットが“1”のとき、直前値に対して 0.1 [dB] 減少される。

【0037】なお、この MDF ビット値は、第 2 データのクロズドループゲイン値とは無関係であり、当該ビット値に係わらず、第 2 データのクロズドループゲイン値は直前値を維持する。

【0038】最後に、本実施形態における TPC ゲイン計算部 109 の送信電力制御 (TPC) ゲインの計算方法を示す。この TPC ゲイン計算部 109 は、以上のビット値により与えられるゲインより、TPC ゲイン = (最大データレートにおける初期ゲイン) + (オープンループゲイン) + (クロズドループゲイン) +  $10 \times \log 10$  (送信データレート / 最大データレート) として計算する。

【0039】このようにして各データ系列ごと計算された送信電力制御 (TPC) ゲインが、第 1 及び第 2 のデータそれぞれに対応する可変ゲイン送信アンプ 103 及び 106 に対し与えられる。なお、この実施形態におけるように、品質修正 (MDF) ビットを導入したことにより、最適な送信電力で、異なるデータレートや要求品質をもつ複数のデータ系列を送信することが可能となる。

#### 【0040】(B-2) 基地局の構成

次に、基地局の構成を説明する。最初に、この基地局における受信系を説明する。この受信系は、受信無線部 129 と、レイク受信器 121 と、第 1 のデータに対応するチャンネル復号器 122 と、第 2 のデータに対応するチャンネル復号器 123 とで構成されている。

【0041】ここで、受信無線部 129 は、無線伝搬路を介し受信された受信信号を検波し、後段のレイク受信器 121 に出力する回路である。

【0042】レイク受信器 121 は、当該受信信号をマルチパス合成した後、これを逆拡散することにより、第 1 及び第 2 データのそれぞれに対応する受信データに分離し、各データ系列に対応する受信データを、それぞれに対応するチャンネル復号器 122 及び 123 に与える。なお、レイク受信器 121 は、受信信号から第 1 データ（第 2 データではない）に対する受信信号干渉比（以下「レイク S I R」という。）を求め、これを送信電力制御（TPC）部 125 に出力する。このレイク S I R は、例えば、20 [ms] フレームに対し、1.25 [ms] 間隔で更新される。

【0043】チャンネル復号器 122 及び 123 は、前段のレイク受信器 121 において分離された各データ系列に対し、誤り訂正処理等の復号処理を実行し、復号結果を復号データとして後段回路に出力する回路である。このとき、チャンネル復号器 122 及び 123 のそれぞれは、フレーム単位ごとに巡回冗長符号検査（以下「CRC: Cyclic Redundancy Check」という。）等のフレーム検査系列を付加し、フレーム誤りの存在を確認する。そして、必要がある場合、このチャンネル復号器 122 及び 123 は、再送制御等を行うよう構成されている。なお、この際得られた CRC の結果は、2 つのチャンネル復号器 122 及び 123 のそれぞれより、品質調整部 124 に出力される。

【0044】次に、この基地局における送信系を説明する。この送信系は、品質調整部 124 と、送信電力制御（TPC）部 125 と、チャンネル多重部 126 と、拡散変調部 127 と、タイミング生成部 128 と、受信無線部 129 と、送信無線部 130 と、下りリンクチャンネルのチャンネル符号化器 131 とで構成されている。なお、送信系の各部は、タイミング生成部 128 より与えられるタイミング信号に基づいて動作する。

【0045】品質調整部 124 は、各データ系列に対応するチャンネル復号器 122 及び 123 から与えられるフレーム誤り判定結果から、第 1 及び第 2 データそれぞれについての一定時間当たりの誤りフレーム数を計数し、フレーム誤り率（以下「FER」という。）の観測を行う回路である。

【0046】ここで、品質調整部 124 は、観測結果より第 1 のデータに関する目標 S I R と品質修正（MDF）ビットとを求め、第 1 のデータに関する目標 S I R

を送信電力制御（TPC）部 125 に、品質修正（MDF）ビットをチャンネル多重部 126 にそれぞれ出力するよう構成されている。

【0047】なおこのとき、例えば、目標 S I R は、2 [s] に 1 回の割合で出力され、品質修正（MDF）ビットは、80 [ms] に 1 回の割合で出力される。

【0048】ここで、品質調整部 124 は、目標 S I R を次のように求める。例えば、2 [s] 間に受信された第 1 のデータ中にフレーム誤りが含まれている場合、品質調整部 124 は、それまで保持していた目標 S I R にある一定値を加算することにより、同様に、2 [s] 間に受信された第 1 のデータ中にフレーム誤りが含まれていない場合、それまでに保持していた目標 S I R からある一定値を減算することにより求める。

【0049】一方、品質調整部 124 は、もう一つの出力である MDF ビットを次のように求める。ここでは、求め方の原理を、図 3 を用いて説明する。

【0050】前提として、品質調整部 124 は、内部に保持されている図 3 に示すようなデータ、すなわち、第 1 及び第 2 のデータそれぞれについての SNR 対 FER 特性曲線を特定できるデータ、又は、近似データをテーブル手段の形態で保持しており、当該データを用いることにより、次の 3 段階のステップで必要なデータを計算する。

【0051】まず、品質調整部 124 は、第 1 のステップとして、各データの属性値から定まる FER（以下「要求 FER」という。）と、これを実現するのに必要な SNR（以下「要求 SNR」という）値とを得る。次に、第 2 のステップとして、品質調整部 124 は、チャンネル復号器 122 及び 123 から与えられる各データ系列についてのフレーム誤り判定結果から要求 FER に応じた時間区間の移動平均を計算することにより観測 FER を求める。最後に、第 3 のステップとして、品質調整部 124 は、観測 FER に対応する観測 SNR を求める。

【0052】本実施形態においては、上述の観測 SNR から要求 SNR を引いたものを相対 SNR といい、第 1 データ及び第 2 データそれぞれに対する相対 SNR を第 1 相対 SNR 及び第 2 相対 SNR という。

【0053】このように、各データ系列についての相対 SNR が求まると、品質調整部 124 は、第 2 相対 SNR を基準とした第 1 相対 SNR の関係から MDF ビットを生成する。ここでは、所定の関係として、第 1 相対 SNR から第 2 相対 SNR を引いたものを、相対 SNR 差分として定義する。

【0054】ここで、品質調整部 124 は、相対 SNR 差分が 0 以上のとき、MDF ビットとして、移動局に送信電力の「減少」を命ずる“1”を出力し、相対 SNR 差分が負のとき、移動局に送信電力の「増加」を命ずる“0”を出力する。

【0055】送信電力制御（TPC）部125は、品質調整部124から与えられる目標SIRと、レイク受信器121から与えられる第1データに対するレイクSIRとを比較し、送信電力制御（TPC）ビットを計算する回路である。

【0056】ここで、TPC部125は、レイクSIRが目標SIRを下回るとき、TPCビットとして、移動局に送信電力の「増加」を命ずる“0”を出力し、レイクSIRが目標SIR以上のとき、送信電力の「減少」を命ずる“1”を出力する。

【0057】チャネル符号化器131は、下りリンクデータの符号化処理を実行し、符号化後のデータをチャネル符号化データとしてチャネル多重部126に出力する回路である。この符号化器131の場合も、符号化処理として、誤り訂正符号化処理等の処理を実行する。

【0058】チャネル多重部126は、前述の品質調整部124から与えられる品質修正（MDF）ビットと、送信電力制御部125から与えられる送信電力制御（TPC）ビットとを、チャネル符号化データに多重化し、後段回路に出力する回路である。なおここで、TPCビットは1.25[m s]周期で割り当てられ、MDFビットは時刻の偶数秒から始めた80[m s]周期でTPCビットに代えて送信される。図4に、このTPCビットとMDFビットの送信タイミングを示す。

【0059】拡散変調部127は、チャネル多重部126の出力データを拡散変調し、送信無線部130に出力する回路であり、変調後のデータは、送信無線部130より対向する移動局側に無線伝搬路を介して送出される。

【0060】（C）実施形態での送信電力制御動作最後に、以上の構成を有する移動局及び基地局により構成される移動通信システム全体の通信動作を、現象別にまとめて説明しておく。なお、移動局及び基地局の間では、既に、無線伝搬路を経由した通信が開始されているものとする。

【0061】（C-1）基地局で実際に受信されたレイクSIRの値が目標SIRに比して相対的に大きくなった場合（なお、この場合には、レイクSIRが大きくなる場合だけでなく、目標SIRが相対的に低下することによる場合も含まれる。）

基地局と移動局間の通信は、無線伝搬路を介しての通信となるため、受信状態は、フェージング等の影響を受け易い。そこで、基地局側の送信電力制御部125では、この無線伝搬路上の状態を第1のデータ系列を用いて監視し（第2のデータ系列についても伝搬経路は同じであるため）、この場合のように受信状態が良好となり、目標値よりも大きくなった場合には、送信電力の低下を命ずべくTPCビットを“1”に設定する。この後、TPCビットは、制御データとして、下りリンクデータ（メッセージデータ）に多重され、移動局側のTPCゲイン

計算部109に通知される。

【0062】基地局側のTPCゲイン計算部109は、このTPCビットが“1”であることを確認すると、第1のデータ系列及び第2のデータ系列のそれぞれについてのクロズドループゲインを、1.0[dB]ずつ低下させるよう設定する。かくして、可変ゲイン送信アンプ103及び106に与えられるTPCゲインは、他のゲイン要素に変更がない限り、1.0[dB]の低下として指示され、それ以降における第1及び第2データ系列の送信電力が低下される。

【0063】（C-2）基地局で実際に受信されたレイクSIRの値が目標SIRに比して相対的に小さくなった場合（なお、この場合には、レイクSIRが小さくなる場合だけでなく、目標SIRが相対的に大きくなることによる場合も含まれる。）

一方、この場合には、基地局側の送信電力制御部125がTPCビットを“0”に設定する。このTPCビットは、同じく無線搬送路を介して移動局側のTPCゲイン計算部109に通知される。ただし、この場合には、TPCビットが“0”であるので、TPCゲイン計算部109は、クロズドループゲインを1.0[dB]増加させるように動作し、その他のゲイン要素に変更がない場合には、可変ゲイン送信アンプ103及び106のTPCゲインを1.0[dB]増加させる。これにより、それ以降における第1及び第2データ系列の送信電力が増加される。

【0064】（C-3）品質調整部131で計算される相対SNRが0以上の場合

要求品質が異なる複数のデータ系列を、同一周波数（伝搬路）上に多重して送信する場合、各データ系列の送信に用いる送信電力を同じとすると、一方のデータ系列の伝送には十分でも、他方のデータ系列の伝送には不十分な状態が生じ得る。

【0065】この実施形態における基地局では、第1のデータ系列について求められる第1相対SNRと、第2のデータ系列について求められる第2相対SNRと差分を品質調整部124で監視し、両データ系列の受信状態が相対的にほぼ同じになるようにMDFビットの制御を行う。

【0066】そして、この場合のように、相対SNRが0以上となり、第1相対SNRが第2相対SNRより大きくなった場合には、相対的に第1のデータ系列の受信状態が良好となり、要求SNRに対する観測SNRの差がかなり大きくなっていることを意味するため、基地局側の品質調整部124は、第1のデータ系列の送信電力の低下を命ずべくMDFビットを“1”に設定する。この後、MDFビットは、制御データとして、下りリンクデータ（メッセージデータ）に多重され、移動局側のTPCゲイン計算部109に通知される。

【0067】基地局側のTPCゲイン計算部109は、

このMDFビットが"1"であることを確認すると、第1のデータ系列についてのクローズドループゲインを0.1[dB]づつ低下させるよう設定する。かくして、可変ゲイン送信アンプ103に与えられるTPCゲインは、他のゲイン要素に変更がない限り、0.1[dB]の低下として指示され、それ以降における第1データの送信電力が第2データの送信電力に対し相対的に低下される。

【0068】(C-4)品質調整部131で計算される相対SNRが0より小さくなった場合

この場合は、各データ系列に要求される品質及び受信状態の違いに係わらず、第1のデータ系列についての第1相対SNRが、第2のデータ系列についての第2相対SNRより大きくなった場合である。

【0069】一方、この場合には、基地局側の品質調整部124がMDFビットを"0"に設定する。このMDFビットは、同じく無線搬送路を介して移動局側のTPCゲイン計算部109に通知される。ただし、この場合には、MDFビットが"0"であるので、品質調整部124は、クローズドループゲインを0.1[dB]増加させるように動作し、その他のゲイン要素に変更がない場合には、可変ゲイン送信アンプ103のTPCゲインを0.1[dB]増加させる。これにより、それ以降における第1のデータの送信電力が増加される。

【0070】(D)実施形態の効果

このように、本実施形態に係る移动通信システムにおいては、同一周波数上で多重伝送される第1のデータ系列及び第2のデータ系列のそれぞれに要求される通信品質が異なる場合にも、各データ系列についての観測SNRと要求SNRとの差が小さくなるように、第1のデータ系列の送信電力を制御する構成としたことにより、両データ系列が要求される通信品質を満足し、かつ、各データ系列が過剰な送信電力を送信しない効率的な移动通信システムを実現できる。

【0071】これにより、通信品質の劣化や再送制御による伝送速度の低下を有効に回避し得る。また、他の利用者等への干渉を低減でき、同時接続数の減少を有効に回避し得る。

【0072】(E)他の実施形態

(E-1)なお、上述の実施形態においては、第1のデータ系列及び第2のデータ系列のそれぞれについて求めた相対SNR及び相対SNR同士の差分、すなわち相対SNR差分に基づいて、MDFビットを設定する場合について述べたが、これに代え、第1のデータ系列について求めた要求FERと観測FERとの差分及び第2のデータ系列について求めた要求FERと観測FERとの差分同士の差分が小さくなるように、MDFビットを設定するようにしても良い。

【0073】(E-2)また、上述の実施形態においては、観測されたFERと要求されるFERの値を基に、

観測されるSNRと要求されるSNRの値を推定し、推定された値を用いMDFビットを設定する場合について述べたが、第1のデータ系列及び第2のデータ系列それぞれについてSNRを直接求めることができる場合には、それらの値から直接MDFビットを設定するようにしても良い。

【0074】同様に、前述の(E-1)項の場合にも、要求FERと観測FERの値を直接求めることができる場合には、それらの値から直接MDFビットを設定し、直接得られない場合には、図3とは反対に、要求SNR及び観測SNRの関係から要求FER及び観測FERを推定し、それらの推定値からMDFビットを設定すれば良い。

【0075】(E-3)また、上述の実施形態においては、MDFデータの制御対象を第1のデータ系列の送信電力とする場合について述べたが、第2のデータ系列を制御対象とする場合にも適用し得る。なお、いずれか一方の送信電力を制御するのではなく、同時に両方のデータ系列の送信電力を個別に制御する構成としても良い。

【0076】(E-4)また、上述の実施形態においては、2系統のデータ系列を多重伝送する場合について述べたが、3系統以上のデータ系列を多重伝送する場合にも適用し得る。この場合、通信品質を異にする各データ系列ごとにその送信電力を制御するようにしても良い。

【0077】(E-5)また、上述の実施形態においては、上りリンクの送信電力を制御する場合について述べたが、下りリンクの送信電力を制御するようにしても良い。

【0078】(E-6)また、上述の実施形態においては、移動局と基地局とで構成される通信システムについて説明したが、当該通信システムを構成する送信局と受信局との関係はこれに限らない。

【0079】(E-7)また、上述の実施形態においては、送信電力の増減を指示するTPCビット及びMDFビットのそれぞれを、移動局側に送信される制御データ中に含める場合について述べたが、通信データそのものに(すなわち、メッセージデータそのものに)重畳して送信させる構成としても良い。

【0080】(E-8)また、上述の実施形態においては、TPCビットが"1"か"0"かでゲインを1.0[dB]減少又は増加させ、MDFビットが"1"か"0"かでゲインを0.1[dB]減少又は増加させる構成としたが、各調整幅及び相対的な調整幅の関係についてはこれに限らない。

【0081】(E-9)また、上述の実施形態においては、図3に示す関係のデータをテーブル手段として保持する場合について述べたが、これらの関係を変換式として保持し、その都度、演算により求めることにしても良い。

【0082】(E-10)また、上述の実施形態におい

ては、相対 SNR 差分を、第 1 相対 SNR から第 2 相対 SNR を引いたものとして定義し、その値の正負により MDF ビットの値を設定したが、MDF ビットの設定方法はこれに限らず、各データ系列について求められる要求品質と実際の受信品質との差が互いに近づくように制御できれば他の方法を用いても良い。

【0083】(E-11) また、上述の実施形態においては、本発明を移動通信システムに適用する場合について述べたが、要求品質を異にする複数の論理データを、複数の物理チャネルを通じ多重伝送する通信システムであれば、移動通信システムに限られるものでなく、例えば、固定局間の通信に使用する場合にも適用し得る。

【0084】(E-12) また、上述の実施形態においては、本発明を符号分割多重アクセス (CDMA) 通信システムに適用する場合について述べたが、要求品質を異にする複数の論理データを、複数の物理チャネルを通じ多重伝送する通信システムであれば、多重方式は符号分割方式に限られない。

【0085】

【発明の効果】 上述のように、本発明によれば、要求品質を異にする第 1 及び第 2 の論理データを、物理的に異なる複数の通信チャネルを通じて多重伝送する第 1 の通信装置と、各論理データに要求される要求品質及び実際に受信された論理データから求められる受信品質に基づいて、当該論理データの送信側である第 1 の通信装置の送信電力を制御する第 2 の通信装置を有する多重通信シ

ステムにおける第 2 の通信装置に、第 1 及び第 2 の論理データのいずれか一方又は双方の送信電力を個別に制御する送信電力制御情報を設定し、これを第 1 の通信装置側に送信する送信電力制御手段を備えるようにしたことにより、各論理データ単位でその送信電力を制御できるため、各論理データに要求される品質と、過剰な送信電力の抑制とを両立できる多重通信システムを実現できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】実施形態に係る通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】拡散変調部の構成を示すブロック図である。

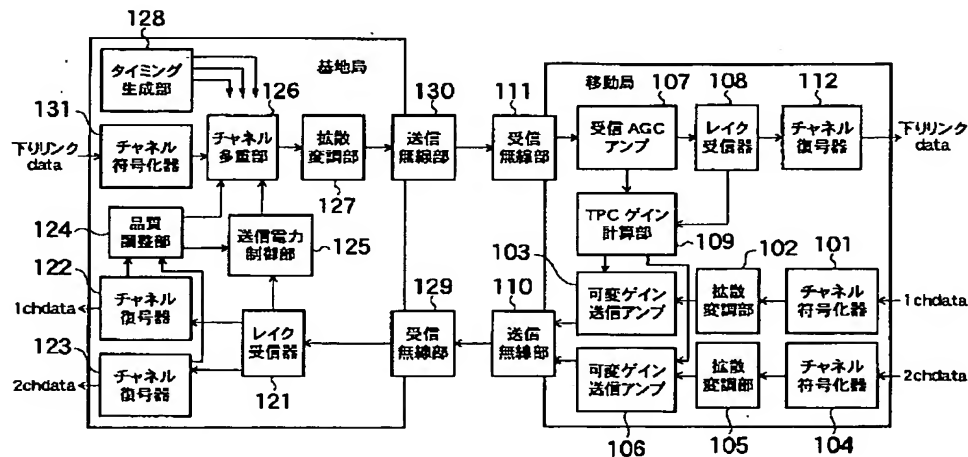
【図 3】相対 SNR の設定原理を示す特性曲線図である。

【図 4】TCP ビットと MDF ビットの送信タイミング関係を示す説明図である。

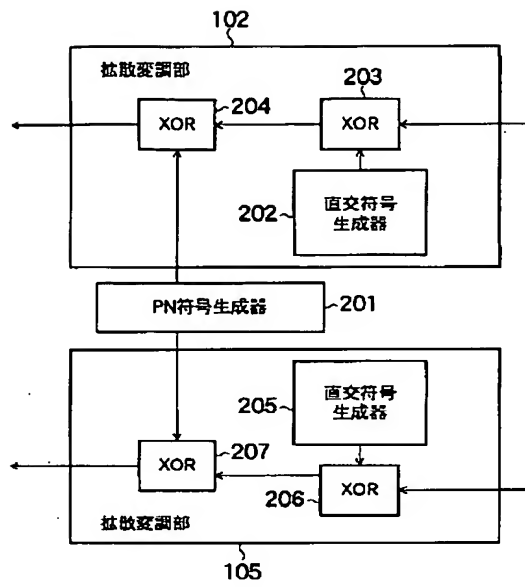
【符号の説明】

101、104…チャネル符号化器、102、105…拡散変調部、103、106…可変ゲイン送信アンプ、107…受信 AGC アンプ、108…レイク受信器、109…TCP ゲイン計算部、110…送信無線部、111…受信無線部、112…チャネル復号器、121…レイク受信器、122、123…チャネル復号器、124…品質調整部、125…送信電力制御部、126…チャネル多重部、127…拡散変調部、128…タイミング生成部、129…受信無線部、130…送信無線部、131…下リンクデータ、1chdata、2chdata

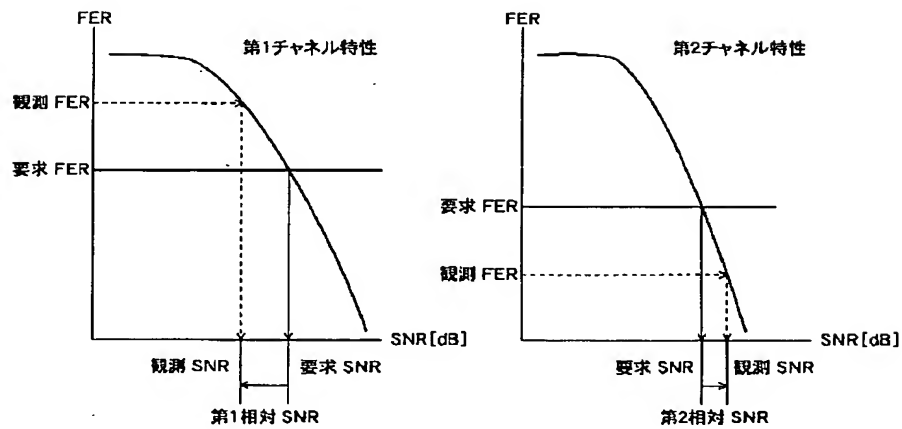
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

